

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

**0 356 730
A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89114077.4

(51) Int. Cl.⁵: **G09G 3/36 , G02F 1/137 ,
G02F 1/133**

(22) Anmeldetag: 31.07.89

(30) Priorität: 12.08.88 CH 3051/88

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.90 Patentblatt 90/10

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL

(71) Anmelder: **F. HOFFMANN-LA ROCHE AG**
Postfach 3255
CH-4002 Basel(CH)

(72) Erfinder: **Fünfschilling, Jürg, Dr.**
Weiherhofstrasse 138
CH-4054 Basel(CH)
Erfinder: **Schadt, Martin, Dr.**
Liestalerstrasse
CH-4411 Seltisberg(CH)

(74) Vertreter: **Buntz, Gerhard et al**
Grenzacherstrasse 124 Postfach 3255
CH-4002 Basel(CH)

(54) Verfahren und Vorrichtung zur Ansteuerung von Flüssigkristallanzeigezellen.

(57) Verfahren zur Ansteuerung einer Flüssigkristallzelle des DHF (distorted helix ferroelectric)-Typs, bei dem mit Spannungsimpulsen angesteuert wird, die eine Höhe von einem Vielfachen der Haltespannung und eine Dauer von weniger als 100 μ s aufweisen wobei das Produkt aus Spannung und Impulsdauer kleiner ist als der für das Aufwinden der Helixstruktur benötigte Wert. In einer Schaltung zur Ansteuerung einer Flüssigkristallzelle des DHF-Typs, ist die Zelle im Betrieb mit einem nichtlinearen Bauelement in Serie geschaltet.

EP 0 356 730 A1

Xerox Copy Centre

Verfahren und Vorrichtung zur Ansteuerung von Flüssigkristallanzeigezellen

Die Erfindung betrifft ein Ansteuerungsverfahren für Flüssigkristallzellen des sog. DHF (distorted helix ferro-electric)-Typs, und eine dafür geeignete Schaltung.

Für DHF-Zellen war es bisher üblichen so anzusteuern, dass die Zelle im linearen Bereich betrieben wird, in dem die Transmissionsänderung der Aenderung der angelegten Spannung folgt. Dies führt dann zu
 5 Schaltzeiten im Millisekunden-Bereich. Kürzere Zeiten sind in diesem Betriebsmodus nicht erreichbaren da sonst die Helix in der Zelle aufgewunden wird.

Dieser lineare Betriebsmodus erlaubt zwar Grauwerten, aber kein Multiplexen. Für den technischen Einsatz von Flüssigkristallzellen ist aber die Multiplexierbarkeit eine wichtige Voraussetzung.

Es wurde nun überraschend gefunden, dass durch eine Ansteuerung mit einem kurzen Anfangsimpuls,
 70 gefolgt von einer kleinen, konstanten Haltespannung die Schaltzeiten um einen Faktor 100 verringert werden.

Erfindungsgemäss wird demnach das Ziel der Multiplexierbarkeit bei gleichzeitiger Verfügbarkeit von Grauwerten dadurch erreicht, dass die Zelle mit Spannungsimpulsen angesteuert wird, die eine Höhe von einem Vielfachen der Haltespannung und eine Dauer von weniger als 100 μ s aufweisen, wobei das Produkt
 75 aus Spannung und Impulsdauer kleiner ist als der für das Aufwinden der Helixstruktur benötigte Wert.

Eine dafür geeignete Schaltung zeichnet sich dadurch aus, dass die Zelle im Betrieb mit einem nichtlinearen Bauelement in Serie geschaltet ist.

Die so erreichbaren Zeiten sind kürzer als die von vergleichbaren sog. Lagerwall-Zellen, selbst bei Ansteuerung mit gleicher Spannung. Der Grund dafür ist, dass in der Lagerwall-Konfiguration das permanente
 20 Diplomoment, an dem das angelegte Feld angreift, am Anfang des Pulses parallel zum Feld steht und dass nur durch Direktorfluktuationen oder Oberflächeneffekte dafür gesorgt wird, dass überhaupt ein Drehmoment auf den Direktor wirkt. In der DHF-Zelle hat der Teil der Helix, der zum Effekt wesentlich beiträgt, einen grossen Winkel zwischen Direktor und Feld und erfährt sofort praktisch das volle Drehmoment.

Ebenfalls im Gegensatz zur Lagerwall-Zelle sind mit der erfindungsgemässen Ansteuerung immer noch Graustufen möglich: Ausschlaggebend für die Deformation der Helix ist die Fläche unter dem Spannungspuls, d.h. die Ladung, die auf der Zelle gespeichert wird. Durch geeignete Wahl der Amplitude und/oder der Pulszeit kann also jede gewünschte Deformation (= Transmissionsänderung der Zelle erreicht werden. Allerdings muss dann auch die Haltespannung entsprechend gewählt werden.

Die konstante Haltespannung kann dabei von einem entsprechenden Signalgenerator stammen, da sie
 30 aber in dem für DHF-Zellen typischen Bereich von einigen 100 mV liegt, kann sie auch durch eine nichtlineare Kennlinie einer Diode oder eines anderen ähnlichen Bauelements erzeugt werden. Die Verwendung eines nichtlinearen Bauelements hat den Vorteil, dass man damit gleichzeitig das Multiplexieren ermöglichen kann. Ebenso wird dadurch erreicht, dass bei Ansteuerung mit variablen Pulsen (Grauwerten) die Haltespannung automatisch richtig gewählt wird, da die entscheidende Grosse für die Helixdeformation
 35 die beim Anfangspuls gespeicherte Ladung auf der Zelle ist, und die Diode nur dafür sorgt, dass diese nicht abfliessen kann. Das heisst auch, dass die genaue Pulsform nicht kritisch ist.

Elektrochemisch induzierte Degradation des Flüssigkristalles wird vermieden, indem die Zelle im quadratischen Modus betrieben wird und so bipolar angesteuert wird, dass die mittlere Spannung null ist. In
 40 dieser Betriebsart ist der Polarisator parallel oder senkrecht zur Helix und die Zelle dunkel bei Spannung null und hell bei positiver und bei negativer Spannung. Kritisch ist also der Hell-Zustand. Soll bei einem neuen Bild ein Bildpunkt hell bleiben, so muss man also die angelegte Spannung umpolen, um im Mittel die Spannung null zu erhalten.

Eine andere Möglichkeit besteht darin, vor jedem Impuls einen kurzen Impuls mit entgegengesetzter
 45 Polarität anzulegen. Damit wird die mittlere angelegte Spannung wieder null wird bzw. sie so zu wählen werden, dass die elektrochemischen Effekte minimalsiert werden.

Anwendung kann eine solche Zelle finden in Anzeigezellen einschliesslich Fernsehgeräte und sog. Terminals, in Druckern (Ersatz für Laserdrucker) und generell überall, wo rasche Lichtmodulatoren, oder Modulatoren mit Graustufen verwendet werden können.

Im folgenden wird anhand der beiliegenden Zeichnungen ein Ausführungsbeispiel der Erfindung
 50 beschrieben.

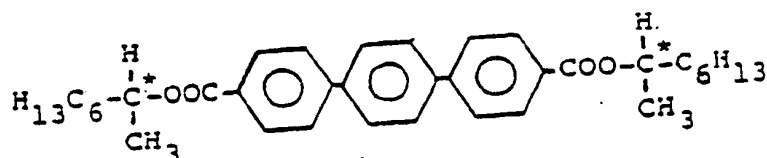
Es zeigen

Fig.1 eine schematische Darstellung einer DHF-Zelle mit Ansteuerung

Fig.2 ein schematisches Schalt diagramm einer möglichen Multiplexschaltung.

Die in Fig.1 gezeigte Flüssigkristallzelle 1 ist eine sog. DHF (distorted helix ferroelectric)-Zelle wie sie in

der Schweizer Patentanmeldung Nr. 1555/88 vom 26. April 1988 beschrieben ist. Sie weist zwei parallel und im Abstand von ca. 2 μ voneinander angeordnete Glasplatten 2,3 auf, die auf den einander zugewandten Flächen mit Elektrodensegmenten 4,5 beschichtet sind. Die Elektrodensegmente definieren einen Bildpunkt einer Flüssigkristallanzeige. Die Platten 2,3 weisen ferner auf den einander zugewandten Flächen PVA-Beschichtungen 6,7 auf die in eine Vorzugsrichtung behandelt, z.B. gerieben sind, und so in bekannter Weise der Orientierung der Flüssigkristallmoleküle dienen. Zwischen den Platten ist eine Flüssigkristallschicht 8 angeordnet. Der Flüssigkristall ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Mischung aus 26,1 Gew.% 5-Octyl-2-[p-(octyloxy)phenyl]-pyrimidin, 17,1 Gew.% 5-Octyl-2-[p-(nonyloxy)phenyl]pyrimidin, 24,5 Gew.% 5-Octyl-2-[p-(decyloxy)phenyl]pyrimidin und 32,3 Gew.% des chiralen Zusatzstoffes



15

Zu den Elektrodensegmenten 4,5 führen Leiterbahnen 9,10, die in üblicher Weise mit Anschlussleitungen 11,12 verbunden sind. Diese führen zu einer Schaltung 13, die die Ansteuerimpulse liefert. In Serie mit der Zelle 1 ist eine Dioden anordnung 14 geschaltet, die aus vier paarweise antiparallelen Siliziumdioden besteht. Es können beliebige handelsübliche Dioden mit einem Sperrstrom von weniger als 1 nA verwendet werden.

Die Zelle 1 ist zwischen zwei gekreuzten Linear-Polarisatoren 15,16 angeordnet und zwar so, dass die Transmission bei maximaler negativer Haltespannung minimal ist.

Bei Ansteuerung dieser Zelle mit Impulsen von 25 V Höhe und 10 μ s Dauer wird ein Kontrast von mehr als 1:10 und eine Schaltzeit von 10 μ s erreicht.

Fig.2 zeigt einen Ausschnitt aus einer möglichen Multi-plexschaltung für die Bildpunkte (Pixel) 17,18,19,20, die in der nachstehenden Tabelle durch ihre Adresse mit Zeilen(Z)-und Spalten(S)-Angabe definiert sind.

30

S1	S1'	S2	S2'	Z1	Z2	
0	0	0	-	-	0	pos. Spannung am LC
0	0	+	0	+	0	neg. Spannung am LC

35

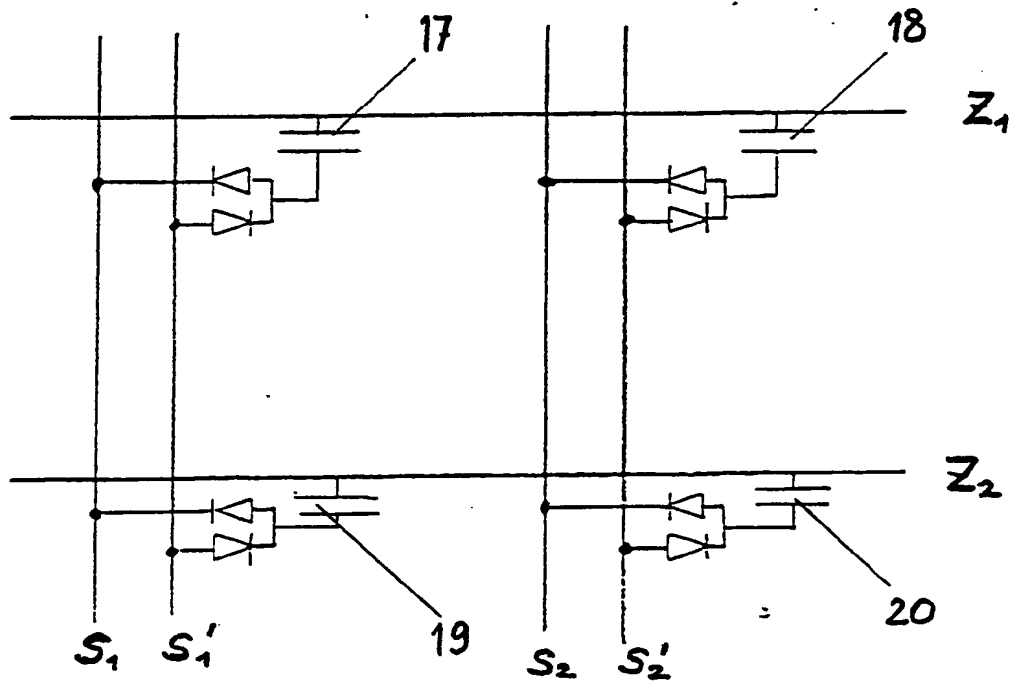
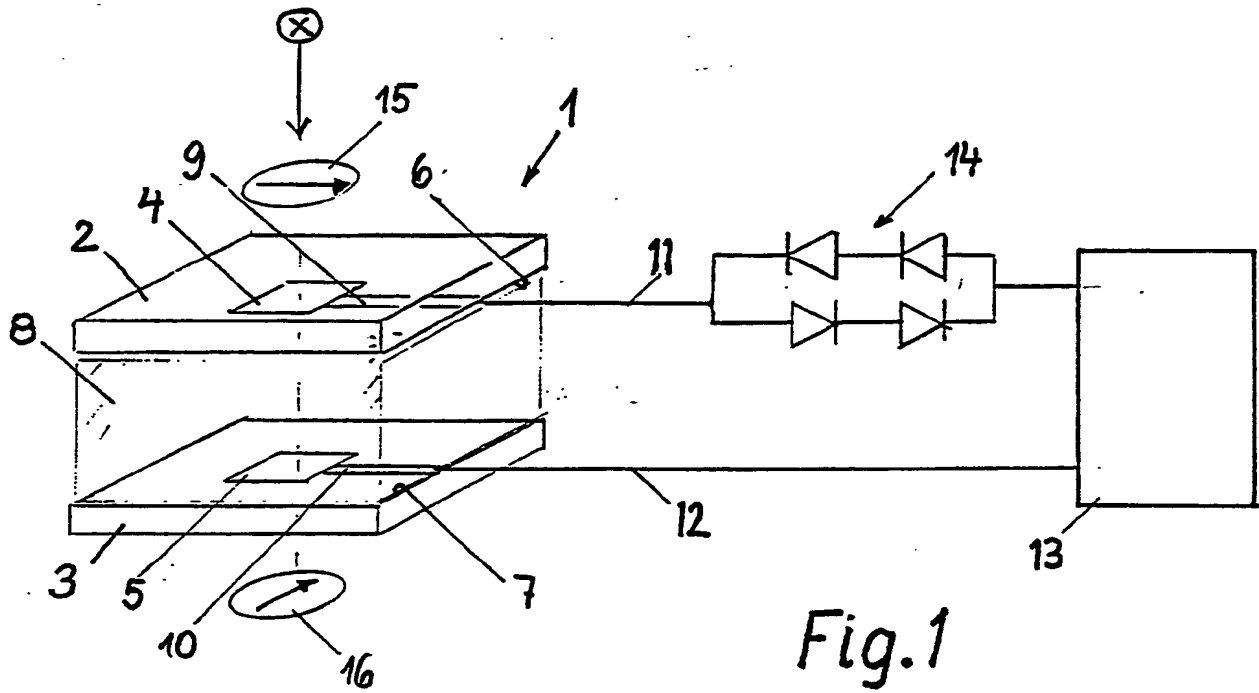
Pos. bzw. neg. Spannung am LC bedeutet dabei, dass die Platte auf der Seite der Dioden nach dem Schalten, wenn alle Leitungen Potential null haben, grösseres bzw. kleineres Potential hat als die Platte an der Z-Leitung.

Die Spannung des nichtlinearen Elements bei der der Diodenstrom so klein ist, dass die Entladung während der Repetitionsperiode vernachlässigbar ist (Cut-Off-Spannung), muss dabei grösser oder gleich der maximalen Haltespannung sein. Bei dieser Multiplexschaltung sind zwei Linien pro Spalte und eine Linie pro Zeile nötig. Sie erlaubt beliebig hohe Multiplexraten. Sie beruht wesentlich darauf, dass die Zelle bei Spannung null effektiv isoliert wird von den Steuerleitungen. Ist diese Cut-Off-Spannung der Diode zu klein, muss man mit vier Steuerleitungen arbeiten.

45

Ansprüche

1. Verfahren zur Ansteuerung einer Flüssigkristallzelle des DHF (distorted helix ferroelectric)-Typs, dadurch gekennzeichnet, dass mit Spannungsimpulsen angesteuert wird, die eine Höhe von einem Vielfachen der Haltespannung und eine Dauer von weniger als 100 μ s aufweisen, wobei das Produkt aus Spannung und Impulsdauer kleiner ist als der für das Aufwinden der Helixstruktur benötigte Wert.
2. Schaltung zur Ansteuerung einer Flüssigkristallzelle des DHF-Typs, dadurch gekennzeichnet, dass die Zelle im Betrieb mit einem nichtlinearen Bauelement in Serie geschaltet ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 11 4077

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE		
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch
Y	FR-A-2 532 453 (WESTERN ELECTRIC CO. INC.) * Seite 1, Zeile 24 - Seite 2, Zeile 14; Seite 8, Zeile 31 - Seite 13, Zeile 5; Ansprüche 1,4 *	2
A	---	1
Y	FR-A-2 549 265 (CITIZEN WATCH CO., LTD) * Anspruch 1; Figuren 2,3; Seite 4, Zeilen 6-12 *	2
A,D P	--- EP-A-0 309 774 (F. HOFFMANN-LA ROCHE & CO., AG) * Seite 3, Zeilen 10-16,21-28 *	1,2
A,P	--- US-A-4 800 382 (OKADA et al.)(24-01-1989) * Spalte 2, Zeilen 31-36; Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 3, Zeile 30; Anspruch 1 * & JP-A-61 156 229 (CANON INC.) 15-07-1986 -----	1
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
DEN HAAG	16-11-1989	TIBAU M.J.P.G.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)

THIS PAGE BLANK (USPTO)